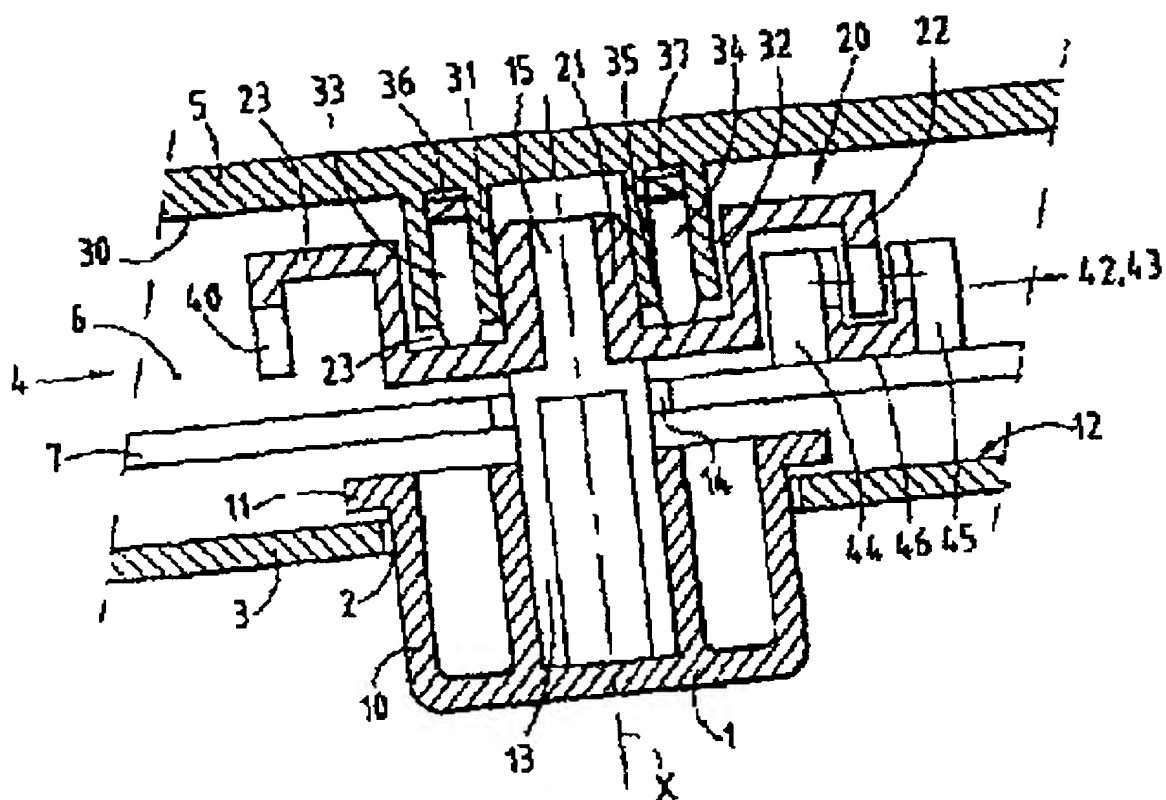


AN: PAT 2000-377649  
TI: Incremental optical encoder has pushbutton mounted on front panel to enable it to move parallel to rotation axis to expose 2 optical forks  
PN: **DE19947529-A1**  
PD: 11.05.2000  
AB: NOVELTY - The encoder has an operating button (1) mounted on the front panel of a circuit box to be rotatable about an axis (X), a shaft (13) fixed to the press button, and a cover (20) with apertures (40) with alternate opaque parts. Two optical forks (42,43) produce electrical signals phase-shifted by +/- 90 degrees with respect to the press button rotation direction. An arrangement processes the signals to detect the rotation angle of the press button and an arrangement for rotationally positioning the press button. DETAILED DESCRIPTION - The cover has an enclosure extending to the operating button, which is mounted on the front panel so that it can be moved parallel to its rotation axis to expose the optical forks by moving the cover with a manual force exerted on the button against an elastic restoring force. The simultaneous exposure of the forks is detected.; USE - For replacing electromechanical encoders for many applications. ADVANTAGE - Contains a space-saving and cost-effective press-button function. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic sectional representation of an optical encoder operating button 1 shaft 13 cover 20 apertures 40 optical forks 42,43 rotation axis X  
PA: (VALO ) VALEO ELECTRONIQUE SA;  
IN: LE TOUMELIN R;  
FA: **DE19947529-A1** 11.05.2000; FR2785385-A1 05.05.2000;  
CO: DE; FR;  
IC: G01D-005/34; G01D-005/36; G05G-001/02; G06K-011/18; H03M-001/30;  
MC: S02-K03B9; T06-C01; U21-A03J; U21-A03J1;  
DC: S02; T06; U21;  
FN: 2000377649.gif  
PR: FR0013571 29.10.1998;  
FP: 05.05.2000  
UP: 07.07.2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 47 529 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 03 M 1/30**  
G 01 D 5/36  
G 05 G 1/02  
G 06 K 11/18

⑳ Aktenzeichen: 199 47 529.6  
㉔ Anmeldetag: 2. 10. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 11. 5. 2000

**DE 199 47 529 A 1**

③① Unionspriorität:  
98 13571 29. 10. 1998 FR

⑦① Anmelder:  
Valeo Electronique, Creteil, FR

⑦④ Vertreter:  
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

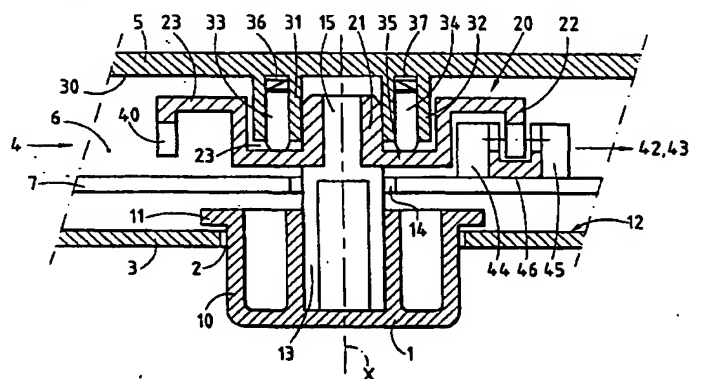
⑦② Erfinder:  
Le Toumelin, Rémi, Lagny, FR

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Inkrementelle Codiervorrichtung mit einer Druckknopffunktion

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine inkrementelle Codiervorrichtung mit einer Druckknopffunktion. Die Vorrichtung umfaßt einen Bedienknopf (1), der drehbar um eine Achse X an der Frontplatte (3) eines Schaltkastens (4) gelagert ist, eine fest mit dem Bedienknopf (1) verbundene Welle (13) mit der Achse X und eine an der Welle (13) angebrachte Abdeckung (20), deren Umfangseinfassung (22) Ausnehmungen (40) gegenüber dem Bedienknopf (1) aufweist. Zwei optische Gabeln (42, 43) sind übergreifend auf der Durchlaufbahn der besagten Ausnehmungen (40) angeordnet und winklig so versetzt, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des Bedienknopfes phasenverschobene elektrische Signale geliefert werden. Die Analogsignale werden durch Verarbeitungsmittel ausgewertet. Die Baueinheit aus Bedienknopf (1), Welle (13) und Abdeckung (20) ist axial verschiebbar, damit die beiden Gabeln (42, 43) freigelegt werden können. Diese Situation wird durch die Verarbeitungsmittel erkannt. Rückstellfedern (36, 37) wirken auf Eindrückstößel (33, 34) entgegen dem manuell auf den Bedienknopf (1) ausgeübten Druck ein.



**DE 199 47 529 A 1**

Die Erfindung betrifft eine inkrementelle optische Codier-  
 vorrichtung, umfassend einen Bedienknopf, der drehbar  
 um eine Achse X an der Frontplatte eines Schaltkastens ge-  
 lagert ist, eine fest mit dem besagten Bedienknopf verbun-  
 dene Welle, eine an der besagten Welle angebrachte Abdek-  
 kung, die eine mit der Drehachse des Bedienknopfes ko-  
 axiale Umfangseinfassung aufweist, in die Ausnehmungen  
 abwechselnd mit lichtundurchlässigen Teilen eingearbeitet  
 sind, zwei optische Gabeln, die übergreifend auf der Durch-  
 laufbahn der besagten Ausnehmungen angeordnet und  
 winklig so versetzt sind, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der  
 Drehrichtung des Bedienknopfes phasenverschobene elek-  
 trische Signale geliefert werden, Mittel zur Verarbeitung der  
 besagten elektrischen Signale, um den Drehwinkel und die  
 Drehrichtung des besagten Bedienknopfes in Erfahrung zu  
 bringen, und Mittel zur Drehvorpositionierung des besagten  
 Bedienknopfes.

Die inkrementellen optischen Codierer ersetzen in zuneh-  
 mendem Maße die elektromechanischen Codierer, da sie zu-  
 verlässiger und kostengünstiger sind.

Bei zahlreichen Anwendungen besteht außerdem die An-  
 forderung, daß der Bediendrehknopf des Codierers eine  
 Druckknopffunktion erfüllen kann.

Die derzeitigen inkrementellen optischen Codier-  
 vorrichtungen mit Druckknopffunktion umfassen eine mechanische  
 Stapelung zwischen dem Druckknopf und der Abdeckung,  
 wobei letztere in einer gleichen Ebene senkrecht zur Dreh-  
 achse positioniert bleibt, was einen erheblichen Bauraumbe-  
 darf der Vorrichtung zur Folge hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nach-  
 teil zu beseitigen und eine optische Codier-  
 vorrichtung der vorgenannten Art vorzuschlagen, die eine platzsparende und  
 kostengünstige Druckknopffunktion umfaßt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß sich die  
 Umfangseinfassung zum Bedienknopf hin erstreckt, daß der  
 Bedienknopf außerdem an der Frontplatte so gelagert ist,  
 daß er sich in einer Richtung parallel zu seiner Drehachse  
 gleitend verschieben kann, um die gleichzeitige Freilegung  
 der zwei optischen Gabeln durch Verschiebung der Abdek-  
 kung unter der Einwirkung eines manuellen Drucks zu er-  
 möglichen, der entgegen elastischen Rückstellkräften auf  
 den Bedienknopf ausgeübt wird, und daß die Verarbeitungsm-  
 ittel die Erfassung der gleichzeitig freigelegten Position  
 der zwei Gabeln ermöglichen.

Die Druckknopffunktion wird daher durch die Mittel zur  
 Verarbeitung der elektrischen Signale erkannt. Die einzigen  
 mechanischen Elemente, die für diese neue Funktion ver-  
 wendet werden, sind die Mittel zur Ausübung der elasti-  
 schen Rückstellkräfte, wobei der zusätzliche Raumbedarf  
 auf den für die Verschiebung der Abdeckung erforderlichen  
 Raum begrenzt ist.

Vorteilhafterweise werden die elastischen Rückstellkräfte  
 durch die Mittel zur Drehvorpositionierung des Bedien-  
 knopfes ausgeübt. Diese Vorpositionierungsmittel umfassen  
 beispielsweise federbeaufschlagte Eindrückstößel.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben  
 sich aus der nachstehenden Beschreibung, die als Beispiel  
 und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen an-  
 geführt wird. Darin zeigen im einzelnen:

**Fig. 1** eine Schnittansicht entlang einer Ebene, die durch  
 die Drehachse eines inkrementellen optischen Codierers mit  
 der Druckknopffunktion gemäß der Erfindung verläuft;

**Fig. 2** eine Seitenteilansicht des Codierers von **Fig. 1**;

**Fig. 3** eine Vorderansicht der Abdeckung, in der die Posi-  
 tion der optischen Gabeln dargestellt ist;

**Fig. 4** eine Grafik zur Darstellung der durch die optischen

Gabeln gelieferten Analogsignale und der aufbereiteten Si-  
 gnale in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Bedienknopfes  
 nach einer Ausführungsart.

Die Zeichnungen zeigen einen Bedienknopf **1**, der dreh-  
 bar um eine Achse X in einer Öffnung **2** gelagert ist, die in  
 die Frontplatte **3** eines elektronischen Schaltkastens **4** einge-  
 arbeitet ist. Dieser Schaltkasten **4** umfaßt außerdem ein Ge-  
 häuse **5**, das in Verbindung mit der Frontplatte **3** eine Auf-  
 nahme **6** begrenzt, in die eine elektronische Karte **7** einge-  
 setzt ist, die in einer zur Ebene der Frontplatte **3** im wesent-  
 lichen parallelen Ebene angeordnet ist.

Der Bedienknopf **1** umfaßt eine ringförmige Muffe **10** mit  
 der Achse X, die einen Durchmesser besitzt, der etwas klei-  
 ner als der Durchmesser der Öffnung **2** ist, und die an ihrem  
 inneren Ende in einem Flansch **11** endet, der sich nach außen  
 erstreckt und der an der Innenfläche **12** der Frontplatte **3** zur  
 Anlage kommt, um zu verhindern, daß der Bedienknopf **1**  
 aus dem Schaltkasten **4** austreten kann.

Der Bedienknopf **1** ist außerdem fest mit einer Antriebs-  
 welle **13** mit der Achse X verbunden, die mit Spiel durch die  
 elektronische Karte **7** hindurchgeht, wobei letztere dazu eine  
 Öffnung **14** aufweist.

Am Ende **15** der Antriebswelle **13** ist eine aus einem lich-  
 tundurchlässigen Material ausgeführte Abdeckung **20** mit  
 der Achse X angebracht.

Diese Abdeckung **20** umfaßt eine mittige Muffe **21** für  
 ihre Anbringung am Ende **15** der Antriebswelle **13** und eine  
 Umfangseinfassung **22** mit der Achse X, die sich auf der  
 Rückseite der elektronischen Karte **7** zur Frontplatte **3** hin  
 erstreckt. Die Wand **23**, die die mittige Muffe **21** mit der  
 Umfangseinfassung **22** verbindet, ist so gestaltet, daß sie ge-  
 genüber dem Gehäuse **5** eine ringförmige Nut **23** mit der  
 Achse X aufweist.

Das Gehäuse **5** weist auf seiner Innenfläche **30** und ge-  
 genüber der Nut **23** wenigstens zwei zylindrische Hohl-  
 schäfte **31**, **32** auf, in deren Aufnahmen Eindrückstößel **33**,  
**34** gelagert sind, die durch Federn **36**, **37** zum Boden **35** der  
 Nut **23** beaufschlagt werden. Der Boden **35** der Nut **23** um-  
 faßt in abwechselnder Folge eine Mehrzahl von Rippen und  
 Nuten, die im Zusammenwirken mit den Eindrückstößeln  
**33**, **34** die Drehvorpositionierung des Bedienknopfes **1** her-  
 beiführen.

Die Höhe der zylindrischen Hohlschäfte **31** und **32** ist so  
 berechnet, daß sich bei Ausübung eines manuellen Drucks  
 auf den Bedienknopf **1** entgegen der durch die Federn **36**, **37**  
 ausgeübten Kraft die durch den Bedienknopf **1**, die An-  
 triebswelle **13** und die Abdeckung **20** gebildete Baueinheit  
 parallel zur Achse X zum Gehäuse **5** hin verschiebt. Der Ab-  
 stand zwischen der elektronischen Karte **7** und dem Flansch  
**11** des Bedienknopfes **1** ist ebenfalls so berechnet, daß diese  
 Verschiebung ermöglicht wird. Wenn kein Druck auf den  
 Bedienknopf **1** ausgeübt wird, schieben die Federn **36**, **37**  
 die Baueinheit zur Frontplatte **3** zurück, so daß der Flansch  
**11** an der Innenfläche **12** der Frontplatte **3** zur Anlage  
 kommt.

Die Abdeckung **20** umfaßt am Rand ihrer Umfangseinfas-  
 sung **22** gegenüber der elektronischen Karte **7** eine Mehr-  
 zahl von Ausnehmungen **40**, die sich mit lichtundurchlässi-  
 gen Teilen **41** abwechseln und Einschnitte mit einem in etwa  
 quadratischen Querschnitt bilden.

Zwei an der elektronischen Karte **7** angebrachte optische  
 Gabeln **42**, **43** sind übergreifend auf der mit der Achse X  
 ausgeführten kreisförmigen Durchlaufbahn der Ausneh-  
 mungen **40** angebracht. Jede optische Gabel umfaßt eine In-  
 frarotlicht abstrahlende Diode **44** in Verbindung mit einem  
 Phototransistor **45** und wird durch ein Kollimationsteil **46**  
 ergänzt, das die Breite des zum Phototransistor **45** abge-  
 strahlten Lichtbündels kalibriert.

Bei der Drehung des Bedienknopfes 1 um die Achse X werden die Lichtbündel durch die Ausnehmungen 40 und die lichtundurchlässigen Teile 41 nacheinander freigelegt und abgedeckt.

Idealerweise ist die Breite der Ausnehmungen 40 in etwa gleich der Breite der Lichtbündel sowie gleich der Breite der lichtundurchlässigen Teile 41.

Die beiden optischen Gabeln 42, 43 sind im Verhältnis zur Achse X winklig versetzt, so daß die durch die zwei Phototransistoren 45 gelieferten elektrischen Signale um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des Bedienknopfes 1 versetzt sind. Das bedeutet, daß, wenn einer der Phototransistoren den gesamten gebündelten Lichtstrom erhält, der andere nur die Hälfte dieses Lichtstroms empfängt.

Die elektrischen Signale S1, S2 an den Anschlüssen der Phototransistoren weisen eine in etwa rechteckige Form auf. Bei der Durchführung durch eine auf der elektronischen Karte 7 angebrachten elektronische Kippschaltung ergeben sich zwei Rechtecksignale S3, S4, die weiterhin um  $\pm \pi/2$  phasenverschoben sind.

Diese beiden aufbereiteten Signale S3, S4 erzeugen eine Zweibit-Codierung. Diese beiden Bits werden an einen auf der elektronischen Karte 7 angebrachten Mikroprozessor übertragen, um den Winkel und die Drehrichtung zu bestimmen.

Bei der Drehung des Bedienknopfes 1 laufen die aufbereiteten Signale S3, S4 je nach Drehrichtung entweder in der Reihenfolge 00, 10, 11, 01, 00 oder in der Reihenfolge 00, 01, 11, 10, 00 ab. Wenn während des Zustands 11 die Analogsignale S1 und S2 beobachtet werden, ist festzustellen, daß eines der Signale von V zu V/2 abnimmt, während das andere von V/2 zu V ansteigt, wobei V für die maximale Spannung steht. Die beiden Signale S1 und S2 können sich bestenfalls gleichzeitig auf 3/4V befinden.

Wenn hingegen der Bedienknopf 1 gedrückt wird, entfernt sich die Abdeckung von der elektronischen Karte 7, wobei die beiden optischen Gabeln 42 und 43 gleichzeitig freigelegt werden.

Diese Freilegung erfolgt durch den Mikroprozessor.

Die durch die Abdeckung 20 zugelassene axiale Verschiebung ist so berechnet, daß die gleichzeitige Freilegung der beiden optischen Gabeln 42 und 43 ermöglicht wird.

Unabhängig vom Zustand 0 oder 1 der aufbereiteten Signale S3 und S4 kann man sich damit begnügen, die Analogsignale S1 und S2 abzutasten, entweder indem die Pegel jedes Signals S1, S2 gemessen werden oder indem die Summe S1 und S2 gemessen wird.

Durch eine bewußte Unterdimensionierung des inkrementellen optischen Codierers ist es möglich, zwei Analogsignale S1 und S2 zu erzeugen, die sich beispielsweise zwischen 0 und V/2 verändern. Dazu werden die Kollimatoren 46 und die Ausnehmungen 40 der Abdeckung 20 so ausgelegt, daß nur die Hälfte des Lichtstroms durchgelassen werden. Wenn in diesem Fall der Bedienknopf 1 gedrückt wird, löst sich die Abdeckung 20 und läßt das gesamte Licht der beiden Lichtbündel hindurch, wobei die Analogsignale S1 und S2 gleichzeitig auf den Wert V ansteigen.

Text zu den Figuren

Fig. 4

SIGNAUX ANALOGIQUES: ANALOGSIGNALE SIGNAUX MIS EN FORME: AUFBEREITETE SIGNALE

Patentansprüche

Achse X an der Frontplatte (3) eines Schaltkastens (4) gelagert ist, eine fest mit dem besagten Bedienknopf (1) verbundene Welle (13), eine an der besagten Welle (13) angebrachte Abdeckung (20), die eine mit der Drehachse X koaxiale Umfangseinfassung (22) aufweist, in die Ausnehmungen (40) abwechselnd mit lichtundurchlässigen Teilen (41) eingearbeitet sind, zwei optische Gabeln (42, 43), die übergreifend auf der Durchlaufbahn der besagten Ausnehmungen (40) angeordnet und winklig so versetzt sind, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des besagten Bedienknopfes (1) phasenverschobene elektrische Signale (S1, S2) geliefert werden, Mittel (7) zur Verarbeitung der besagten elektrischen Signale, um den Drehwinkel und die Drehrichtung des besagten Bedienknopfes (1) in Erfahrung zu bringen, und Mittel zur Drehvorpositionierung des besagten Bedienknopfes, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Umfangseinfassung (22) zum Bedienknopf (1) hin erstreckt, daß der besagte Bedienknopf (1) außerdem an der Frontplatte so gelagert ist, daß er sich in einer Richtung parallel zu seiner Drehachse (X) gleitend verschieben kann, um die gleichzeitige Freilegung der zwei optischen Gabeln (42, 43) durch Verschiebung der Abdeckung (20) unter der Einwirkung eines manuellen Drucks zu ermöglichen, der entgegen elastischen Rückstellkräften auf den besagten Bedienknopf (1) ausgeübt wird, und daß die Verarbeitungsmittel die Erfassung der gleichzeitig freigelegten Position der zwei Gabeln (42, 43) ermöglichen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Rückstellkräfte durch die Vorpositionierungsmittel ausgeübt werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpositionierungsmittel durch Federn (36, 37) beaufschlagte Eindrückstößel (33, 34) umfassen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungsmittel und die Gabeln (42, 43) auf einer im Gehäuse (4) angeordneten elektronischen Karte (7) angebracht sind und daß die fest mit dem Bedienknopf (1) verbundene Welle (13) durch die besagte Karte (7) hindurchgeht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

1. Inkrementelle optische Codiervorrichtung, umfassend einen Bedienknopf (1), der drehbar um eine

- Leerseite -



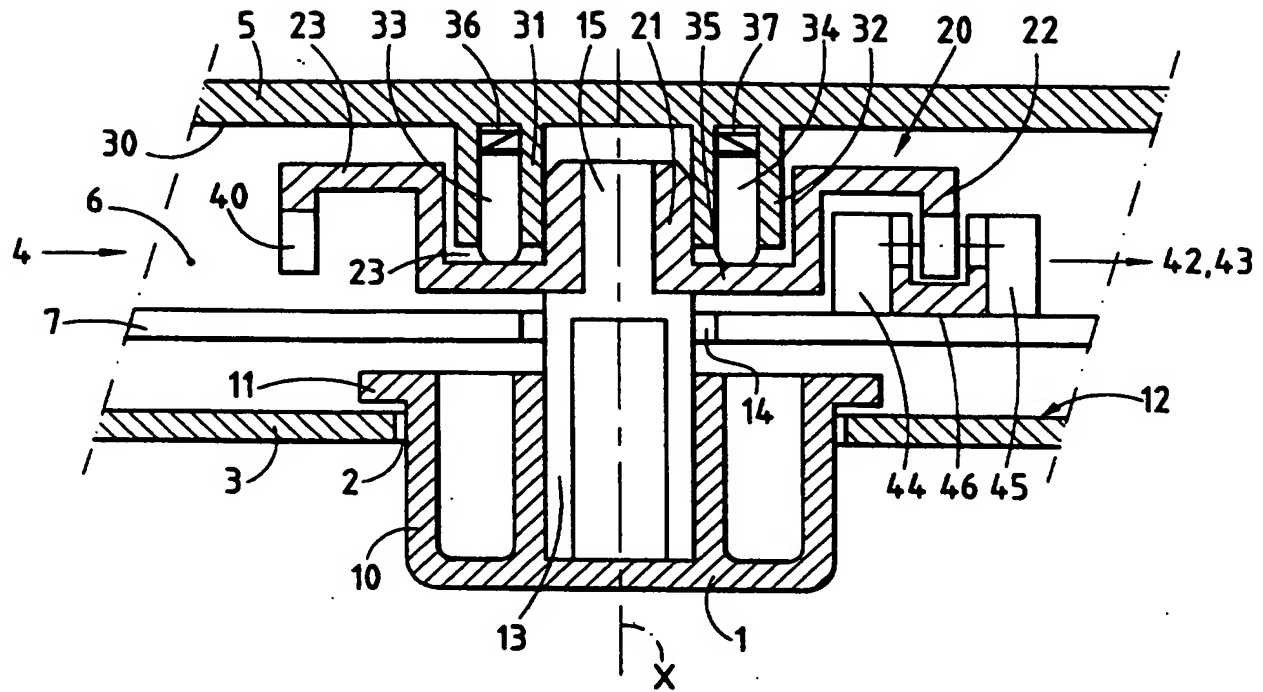


FIG. 1

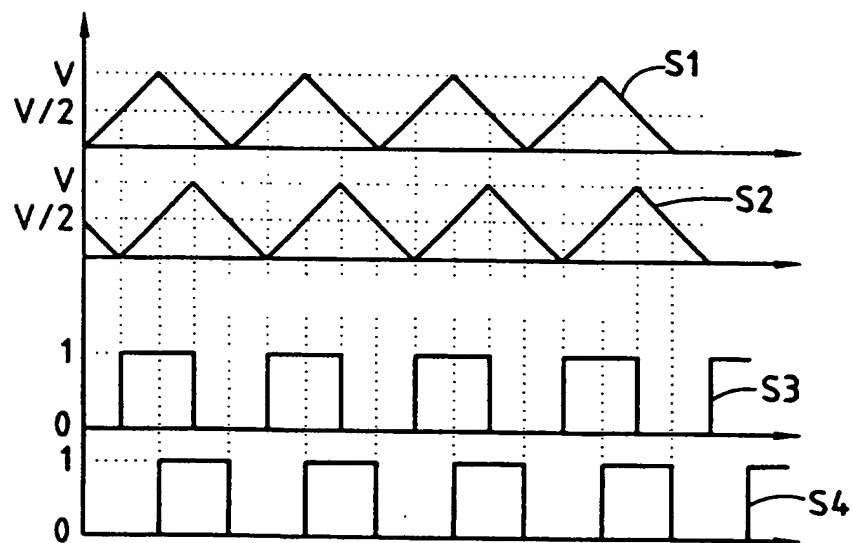


FIG. 4

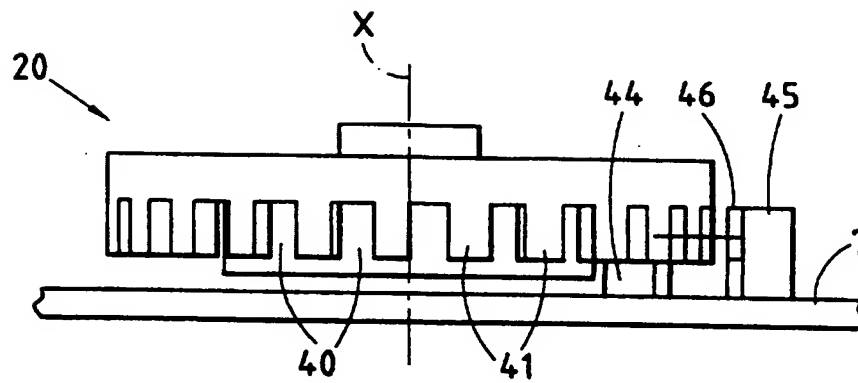


FIG. 2

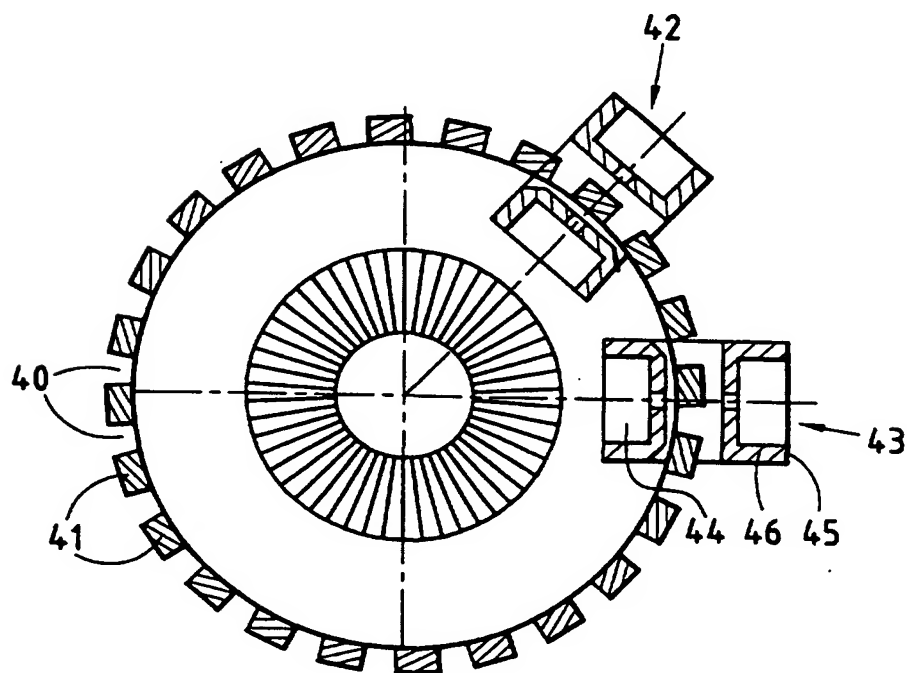


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**